

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. Oktober 2005 (27.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/100808 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16C 29/02**, F15B 15/14, 15/20

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/003130

(22) Internationales Anmeldedatum: 24. März 2005 (24.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 10 2004 017 896.8 13. April 2004 (13.04.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FESTO AG & CO [DE/DE]**; Ruiter Strasse 82, 73734 Esslingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAUR, Harald [DE/DE]**; Kronenstrasse 14, 72108 Rottenburg (DE). **RAPP, Marin [DE/DE]**; Friedrichstrasse 34, 71394 Ker-nen i.R. (DE).

(74) Anwälte: **REIMOLD, Otto usw.**; Plochinger Strasse 109, 73730 Esslingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

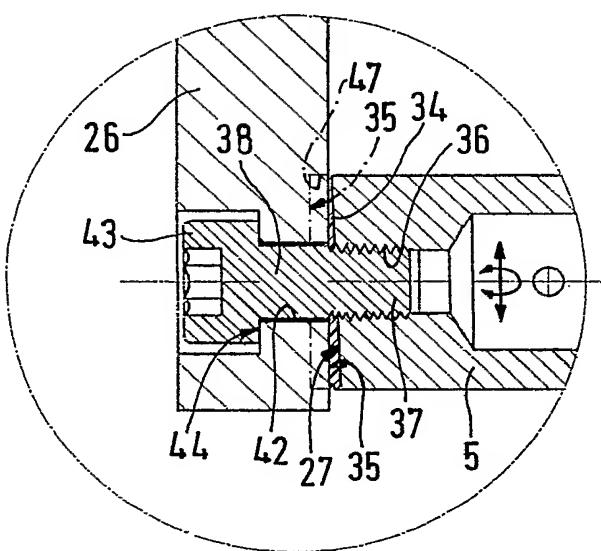
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF A CATCHING CONNECTION IN A LINEAR DRIVE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER MITNAHMEVERBINDUNG BEI EINEM LINEARANTRIEB



(57) Abstract: Disclosed is a method for the production of an axial backlash-free catching connection between at least one linear displaceable guided rod (5) and a guide unit which can be displaced in a linear manner parallel thereto in a linear drive. Adhesive (34) is applied between a coupling member (25) of the guide unit protruding in front of the rod (5) and the front surface (27) of the rod (5) and the components are then screwed into each other such that relative movements are still possible perpendicular to the direction of displacement. The entire unit is then displaced, prior to hardening of the adhesive (34), between the two end positions of the lifting thereof, wherein the components are mutually aligned. The screw connection is finally tightened when the adhesive has hardened,

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Herstellung einer axial spielfreien Mitnahmeverbindung zwischen mindestens einer linear verschiebbar geführten Stange (5) und einer parallel dazu linear verschiebbar geführten Führungseinheit bei einem Linearantrieb vorgeschlagen. Zwischen ein vor die Stange (5) ragendes Koppelglied (26) der Führungseinheit und die Stirnfläche (27) der Stange (5) wird Klebstoff (34) appliziert, und anschliessend werden die Komponenten so miteinander verschraubt, dass quer zur Verschieberichtung Relativbewegungen möglich bleiben. Anschliessend wird die gesamte Einheit noch vor dem Aushärten des Klebstoffes (34) zwischen ihren beiden Hubendlagen verlagert, wobei sich die Komponenten gegenseitig ausrichten. Nachdem anschliessend der Klebstoff ausgehärtet ist, wird die Schraubverbindung endgültig festgezogen.

**WO 2005/100808 A1**



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

Verfahren zur Herstellung einer Mitnahmeverbindung bei einem  
Linearantrieb

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer axial spielfreien Mitnahmeverbindung zwischen mindestens einer linear verschiebbar geführten Stange und einer parallel dazu linear verschiebbar geführten Führungseinheit bei einem Linearantrieb, wobei bei hergestellter Mitnahmeverbindung ein Koppelglied der Führungseinheit vor eine Stirnfläche der Stange ragt und mit der Stange verklebt ist.

Ein aus der EP 0868965 B1 bekannter Linearantrieb verfügt über mindestens eine relativ zum Gehäuse des Linearantriebes verschiebbare Antriebsstange, die mit einer ebenfalls an dem Gehäuse linear verschiebbar geführten Führungseinheit axial spielfrei bewegungsgekoppelt ist. Zur Verbindung mit der Antriebsstange besitzt die Führungseinheit ein als Jochteil konzipiertes Koppelglied, das vor die Antriebsstange ragt und mit dieser axial spielfrei verschraubt ist, um eine Mitnahmeverbindung herzustellen. Aufgrund von Form- und Lagetoleranzen der einzelnen Komponenten kann das Aufbringen des Anzugs-

moments auf die Befestigungsschraube Querkräfte zur Folge haben, die die Parallelität von Antriebsstange und Führungseinheit beeinträchtigen, was einen schwergängigeren Lauf der die Antriebsstange und die Führungseinheit beinhaltenden Bewegungseinheit zur Folge hat und zu verstärktem Verschleiß sowie einer Reduzierung der Lebensdauer führen kann. Eine vergleichbare Anordnung geht auch aus der DE 101 16 634 C2 her vor.

Bei einem aus der DE 20316693 U1 bekannten Linearantrieb der eingangs genannten Art versucht man die geschilderte Problematik dadurch in den Griff zu bekommen, dass auf eine Schraubverbindung verzichtet und stattdessen auf eine reine Klebeverbindung zurückgegriffen wird. Vor allem wenn Zugkräfte zu übertragen sind, geht dies jedoch zu Lasten der Belastbarkeit des Linearantriebes.

Die Möglichkeit, zwei Teile durch eine Klebeverbindung aneinander zu befestigen, wird auch in dem Fachbuch "Der Stirlingmotor, einfach erklärt und leicht gebaut", Dieter Viebach, 1. Auflage 1998, ökobuch-Verlag, Staufen bei Freiburg, Seiten 3, 4, 37 und 51, beschrieben. Dort wird erläutert, dass eine mittels eines Zweikomponenten-Klebers in einem Schwungrad zu befestigende Nabe in dem Schwungrad ausgerichtet werden kann, solange der Zweikomponenten-Kleber noch weich ist.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Maßnahmen vorzuschlagen, die bei Verringerung der Verschleißproblematik eine sehr belastbare Mitnahmeverbindung innerhalb des Kraftflusses der Bewegungseinheit eines Linearantriebes ermöglichen.

5

Gelöst wird diese Aufgabe in Verbindung mit einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch, dass das Koppelglied nach dem Applizieren des Klebstoffes mittels mindestens einer Befestigungsschraube so axial mit der Stange verschraubt wird, dass quer zur Verschieberichtung Relativbewegungen zwischen dem Koppelglied und der Stange möglich bleiben, dass anschließend, noch vor dem Aushärten des Klebstoffes, die die Führungseinheit und die Stange umfassende Bewegungseinheit 10 axial mindestens einmal zwischen ihren beiden Hubendlagen relativ zum Gehäuse des Linearantriebes verlagert wird, und dass nach dem anschließenden Aushärten des Klebstoffes das 15 endgültige Festziehen der Befestigungsschraube erfolgt.

20 Auf diese Weise werden die zu verbindenden Komponenten zunächst durch eine Klebeverbindung so aneinander fixiert, dass beim anschließenden Festziehen der mindestens einen Befestigungsschraube keine Auslenkung mehr zwischen den zu verschraubenden Komponenten auftritt. Man erreicht dadurch eine 25 in axialer Richtung spielfreie und zugleich hochbelastbare Verbindung ohne Beeinträchtigung der Leichtgängigkeit der vorhandenen Führungen. Vor dem Aushärten des Klebstoffes wird

durch mindestens einmaliges und vorzugsweise mehrmaliges Hin- und Herbewegen der Bewegungseinheit zwischen den Hubendlagen eine exakte Ausrichtung zwischen der Führungseinheit und der Stange erreicht, wobei die in diesem Zusammenhang vorgenommene 5 Vorfixierung durch die mindestens eine Befestigungsschraube die notwendige axiale Mitnahme gewährleistet, ohne die relative Querbeweglichkeit der Komponenten zum Zwecke der gegenseitigen Ausrichtung zu behindern.

10 Das Verfahren kann sowohl angewendet werden, wenn die mit der Führungseinheit zu koppelnde Stange eine Führungsstange ist, als auch wenn es sich dabei um eine Antriebsstange handelt, die beispielsweise - bei einem fluidbetätigten Linearantrieb - mit einem Antriebskolben oder - bei einem elektrischen Linearantrieb - mit elektrisch aktivierbaren Antriebsmitteln 15 gekoppelt ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

20 Der Klebstoff lässt sich ohne weiteres an einer der Stange zugewandten Fügefläche des Koppelgliedes applizieren, die umfangsseitig nicht begrenzt ist. Als besonders vorteilhaft wird allerdings eine Ausführungsform angesehen, bei der man 25 die der Stange zugewandte Fügefläche des Koppelgliedes am Grund einer Vertiefung vorsieht, in die die Stange ein Stück

weit eintauchen kann und in die man den Klebstoff zuvor einbringt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 einen unter Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellten Linearantrieb in perspektivischer Darstellung,

10

Fig. 2 den Linearantrieb aus Fig. 1 im Längsschnitt gemäß Schnittlinie III-III und

Fig. 3 den in Fig. 2 bei III markierten Ausschnitt in vergrößerter Darstellung.

Der exemplarisch abgebildete Linearantrieb 1 verfügt über ein Gehäuse 2, in dem sich mindestens ein sich linear erstreckender Aufnahmerraum 3 befindet, in dem ein Antriebskolben 4 linear verschiebbar aufgenommen ist. Eine mit dem Antriebskolben 4 verbundene und beispielsweise verschraubte Antriebsstange 5 erstreckt sich ausgehend von dem Antriebskolben 4 in einer axialen Richtung, wobei sie eine den Aufnahmerraum 3 einenends begrenzende, vorzugsweise durch einen Deckel realisierte Abschlusswand 6 nach außen hin durchsetzt. Der Antriebskolben 4 bildet zusammen mit der Antriebsstange 5 eine Antriebseinheit 7 mit einer Längsachse 8, die mit der Längsachse der Antriebsstange 5 identisch ist.

Der Antriebskolben 4 unterteilt den Aufnahmerraum 3 axial in zwei Arbeitskammern 12a, 12b, in die jeweils ein das Gehäuse durchsetzender gesonderter Fluidkanal 13 führt, um ein Druckmedium, beispielsweise Druckluft, nach Wahl einzuspeisen oder abzuführen und dadurch die Antriebseinheit 7 zu einer durch einen Doppelpfeil angedeuteten ersten Linearbewegung 14 anzu treiben.

- 10 5 Die Antriebsstange 5 ist beim Ausführungsbeispiel hohl und daher rohrförmig ausgebildet. Sie kann allerdings auch aus Vollmaterial bestehen. Anstatt in einer durch Fluidkraft antreibbaren Bauweise kann der Linearantrieb auch elektrisch betätigbar ausgeführt sein. An dem Gehäuse 2 kann in diesem Fall beispielsweise ein strichpunktiert angedeuteter Elektromotor 15 angeordnet sein, der über Antriebsmittel 16, beispielsweise eine Gewindespindel, mit der Antriebsstange 5 antriebsmäßig gekoppelt ist.
- 15 20 Durch entsprechende Ausgestaltung der Antriebsmittel kann der Linearantrieb auch als elektrodynamischer Lineardirektantrieb ausgebildet sein. In diesem Falle werden die Antriebskräfte magnetisch auf die Antriebsstange übertragen.
- 25 25 Die Abschlusswand 6 ist mit einer Führungsbüchse 17 ausgestattet, die von der Antriebsstange 5 durchsetzt wird, um eine leichtgängige Verschiebeführung der Letzteren zu erzielen.

Die Querabstützung der Antriebsstange 5 gegenüber dem Gehäuse 2 an ihrem im Aufnahmerraum 3 liegenden inneren Ende übernimmt der Antriebskolben 4, der am Außenumfang zweckmäßigerweise mit mindestens einem Führungsring 18 ausgestattet ist, der am 5 Innenumfang des Aufnahmerraumes 3 entlanggleiten kann.

Außen am Gehäuse 2 ist eine beim Ausführungsbeispiel schlittenartig ausgebildete Führungseinheit 22 linear verschiebbar geführt. Die Linearbewegung, die die Führungseinheit 22 relativ zum Gehäuse 2 ausführen kann, sei als zweite Linearbewegung 23 bezeichnet und ist in Fig. 2 durch einen Doppelpfeil angedeutet. Ihre Richtung verläuft parallel zur Richtung der ersten Linearbewegung 14 der Antriebseinheit 7.

15 Die Führungseinheit 22 erstreckt sich mit einem bevorzugt tischförmig ausgebildeten Führungsabschnitt 25 längsseits neben dem Gehäuse 2, wobei sie das Gehäuse 2 entsprechend der momentanen Position mehr oder weniger weit axial überlappt. An einer Stirnseite des Führungsabschnittes 25 ist ein zweck-20 mäßigerweise als Jochplatte ausgebildetes Koppelglied 26 angeordnet, das sich quer zu der Längsachse 8 erstreckt und vor die Stirnfläche 27 des außerhalb des Gehäuses 2 liegenden Endabschnittes der Antriebsstange 5 ragt.

25 Für die verschiebbare Lagerung der Führungseinheit 22 sorgt eine zwischen dem Führungsabschnitt 25 und dem Gehäuse 2 angeordnete Linearführungseinrichtung 24. Diese beinhaltet beim

Ausführungsbeispiel eine an der dem Gehäuse 2 zugewandten Unterseite des Führungsabschnittes 25 befestigte zentrale Führungsschiene 28, die randseitig von zwei außen am Gehäuse 2 angebrachten äußeren Führungsschienen 32 flankiert ist, wobei 5 zwischen der zentralen Führungsschiene 28 und einer jeden äußeren Führungsschiene 32 eine geeignete Anzahl von Gleit- und/oder Wälzelementen vorgesehen ist. Die Längsachse 33 der Linearführungseinrichtung 24 verläuft parallel zu der mit der Längsachse 8 zusammenfallenden Längsachse des Aufnahmerraumes 10 3.

Die Antriebseinheit 7 ist mit der Führungseinheit 22 in axialer Richtung, also in Richtung der Linearbewegungen 14, 23, spielfrei bewegungsgekoppelt. Hierzu liegt zwischen der Antriebsstange 5 und dem vor dieser ragenden Koppelglied 26 eine axial spielfreie Mitnahmeverbindung vor. Letztere wird realisiert durch eine Kombination aus einer Klebeverbindung und einer Schraubverbindung. Näheres hierzu vermittelt unter anderem die vergrößerte Darstellung der Fig. 3.

20 Die Antriebsstange 5 liegt mit ihrer Stirnfläche 27 unter Zwischenschaltung einer Schicht aus Klebstoff 34 an einem als Fügefläche 35 bezeichneten Flächenabschnitt des Koppelgliedes 26 an. Der Klebstoff 34 sorgt dabei für eine stoffschlüssige 25 Verbindung zwischen den vorgenannten Komponenten.

Zur Realisierung der zusätzlichen Schraubverbindung verfügt die Antriebsstange 5 über eine zu ihrer Stirnfläche 27 ausmündende, insbesondere koaxiale Gewindebohrung 36, in die der Schaft 37 einer Befestigungsschraube 38 eingeschraubt ist, 5 die eine axial gerichtete Durchbrechung 42 des Koppelgliedes 26 von der der Antriebsstange 5 entgegengesetzten Seite her durchsetzt. Dabei stützt sich die Befestigungsschraube 38 mit ihrem Schraubenkopf 43 an einer axial von der Antriebsstange 5 wegweisenden Abstützfläche 44 des Koppelgliedes 26 ab, so- 10 dass beim Festziehen der Befestigungsschraube 28 die Antriebsstange 5 und das Koppelglied 26 fest mit dem dazwischen angeordneten Klebstoff 34 verspannt werden.

Die Abstützfläche 44 befindet sich zweckmäßigerweise in einer 15 den Schraubenkopf 43 über seine gesamte Höhe aufnehmenden Vertiefung des Koppelgliedes 26.

Wird durch entsprechende Betätigung die erste Linearbewegung 14 der Antriebseinheit 7 in der einen oder anderen Richtung 20 hervorgerufen, findet durch Drücken bzw. Ziehen eine Kraftübertragung auf die Führungseinheit 22 statt, die mithin synchron die zweite Linearbewegung 23 ausübt. Letztere kann an der Führungseinheit 22 abgegriffen werden, um beispielsweise eine Komponente einer Maschine, einen zur Handhabung von Teilen eingesetzten Greifer oder ein sonstiges Bauteil zu verlagern bzw. zu positionieren. Zum lösbaren Anbringen dieser 25 Bauteile ist die Führungseinheit 22 mit geeigneten Befesti-

gungsmitteln 45 ausgestattet, beispielsweise in Gestalt von Gewindebohrungen.

Um einen möglichst verschleißarmen Betrieb des Linearantriebes 1 zu gewährleisten, sollten die beiden Linearbewegungen 14, 23 exakt parallel ausgerichtet sein. Würde man ohne ergänzende Maßnahmen die Schraubverbindung zwischen dem Koppelglied 26 und der Antriebsstange 5 realisieren, würde das hierbei eingeleitete Anzugsmoment allerdings erfahrungsgemäß eine Störung der Parallelität der beiden Linearbewegungen 14, 23 bewirken, was eine Schwergängigkeit in der Linearführuneinrichtung 24 sowie im Bereich der Führungsbüchse 17 und des Führungsringes 18 zur Folge hätte. Dadurch ist das Hervorrufen gleichförmiger Bewegungen, vor allem bei sehr kleinbauen den Linearantrieben, beeinträchtigt. Außerdem läge ein erhöhter Verschleiß vor.

Der beispielhafte Linearantrieb ist nun nach einem besonderen Verfahren hergestellt, das die volle Zugkraftübertragung mit Hilfe einer Schraubverbindung ermöglicht, gleichzeitig aber einen leichtgängigen Betrieb gewährleistet.

Bei diesem Herstellungsverfahren kann der Linearantrieb bis auf die Herstellung der Mitnahmeverbindung zwischen der Antriebsstange 5 und dem Koppelglied 26 komplett zusammengebaut werden. Nach einer Reihe von Herstellungsschritten liegt also ein Linearantrieb 1 vor, bei dem sowohl die Antriebseinheit 7

als auch die Führungseinheit 22 an dem Gehäuse 2 linear verstellbar geführt sind, allerdings noch keine Mitnahmeverbindung aufweisen, sodass sich eine voneinander unabhängige Bewegbarkeit ergibt.

5

Anschließend wird auf die Stirnfläche 27 der Antriebsstange 5 und/oder auf die Fügefläche 35 des Koppelgliedes 26 Klebstoff 34 aufgebracht, und dann werden die beiden Flächen durch entgegengesetzt gerichtete Beaufschlagung von Führungseinheit 22 10 und Antriebseinheit 7 gegeneinander gedrückt.

In einem nächsten Schritt wird die Befestigungsschraube 38 von außen her durch die Durchbrechung 42 hindurchgeführt und in die Gewindebohrung 36 eingeschraubt. Sie wird dann leicht 15 angezogen, sodass der Kontakt zwischen dem Koppelglied 36 und der Antriebsstange 5 über den Klebstoff 34 gewahrt bleibt, gleichzeitig aber quer zur Verschieberichtung von Antriebsstange 5 und Führungseinheit 22 eine relative Beweglichkeit zwischen diesen beiden Komponenten möglich ist. Diese Beweglichkeit kann sich, wie dies in Fig. 3 durch Pfeile angedeutet ist, dadurch äußern, dass die Komponenten relativ zueinander verschiebbar oder auch verkippbar sind.

In diesem durch die leicht angezogene Befestigungsschraube 38 25 vorfixierten Zustand wird dann die gesamte aus Führungseinheit 22 und Antriebseinheit 7 bestehende Bewegungseinheit 46 einmal oder mehrmals zwischen ihren beiden Hubendlagen rela-

tiv zum Gehäuse 2 verlagert. Dies geschieht zweckmäßigerweise durch Krafteinwirkung von außen her auf die Führungseinheit 22, entweder maschinell oder manuell.

5 Diese als Ausrichtbewegung bezeichnete Bewegung der Bewegungseinheit 46 findet bei noch nicht ausgehärtetem Klebstoff 34 statt. Infolgedessen können sich die Führungseinheit 22 und die Antriebseinheit 7 entsprechend den Richtungen der vorgegebenen ersten und zweiten Linearbewegungen 14, 23 exakt  
10 zueinander ausrichten.

Nach Beendigung der Ausrichtbewegung lässt man das System ruhen, bis der Klebstoff 34 ausgehärtet ist. Letzteres kann relativ schnell geschehen, wenn beispielsweise ein entsprechender 15 Zweikomponenten-Klebstoff oder ein UV-aushärtbarer Klebstoff verwendet wird.

Ist der Klebstoff 34 letztlich ausgehärtet, übernimmt er die Funktion einer Füll- bzw. Ausgleichsmasse, die die Antriebsstange 5 gegenüber der Führungseinheit 22 abstützt und unveränderlich in Position hält, auch wenn anschließend die Befestigungsschraube 38 endgültig mit dem für die im Betrieb gewünschte Kraftübertragung erforderlichen Anzugsmoment festgezogen wird. Man kann nun also die Schraubverbindung vollen-  
20 den, ohne Gefahr zu laufen, dass die Antriebsstange 5 und das Koppelglied 26 aufgrund einer möglichen Unregelmäßigkeit zwi-  
25

schen der Stirnfläche 27 und der Fügefläche 35 ihre Relativposition ändern.

Man erkennt insoweit in Fig. 3 einen Endzustand, wobei die 5 Führungsfläche 35 und die Stirnfläche 27 leicht schräg zueinander verlaufen - was der für das beispielhafte System optimalen Ausrichtung entspricht -, wobei der eingefüllte Klebstoff diese Ausrichtung gegen die Zugkraft der Befestigungsschraube 38 aufrechterhält.

10 Beim Ausführungsbeispiel verfügt das Koppelglied 26 an der der Antriebsstange 5 zugewandten Seite über eine glattflächige, bevorzugt durchgehend ebene Gestalt. Die mit der Stirnfläche 27 bzw. dem Klebstoff 34 zusammenwirkende Fügefläche 35 ist daher umfangsseitig nicht begrenzt, sodass der applizierte Klebstoff, welcher bei der Ausrichtbewegung eventuell 15 verdrängt wird, ungehindert ausfließen kann.

20 Andererseits kann es von Vorteil sein, den Klebstoff 34 in gewisser Weise nach dem Aufbringen mechanisch zu fixieren. Ist dies gewünscht, kann das Koppelglied 26 an der der Antriebsstange 5 zugewandten Seite mit einer zu der Durchbrechung 42 konzentrischen Vertiefung 47 versehen werden, in die 25 die Stirnseite der Antriebsstange 5 geringfügig eintauchen kann und deren Grund die Fügefläche 35 darstellt. Eine solche alternative Bauform ist in Fig. 3 strichpunktiert angedeutet.

Das erläuterte Verfahren lässt sich nicht nur einsetzen, um eine Antriebsstange bezüglich einer Führungseinheit 22 auszurichten. In gleicher Weise könnte auch eine Führungsstange 5 mit einer Führungseinheit verbunden werden, wobei selbst die zu verbindende Führungseinheit als Führungsabschnitt eine Führungsstange aufweisen kann, die dann zweckmäßigerweise über ein jochartiges Koppelglied mit der anderen Führungsstange und/oder eventuell sogar einer zusätzlichen Antriebsstange 10 erfindungsgemäß verbindbar ist.

Die Schraubverbindung kann anstelle nur einer Befestigungsschraube 38 auch mehrere Befestigungsschrauben aufweisen, wenn dies der Durchmesser der zu verbindenden Stange zulässt.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer axial spielfreien Mitnahmeverbindung zwischen mindestens einer linear verschiebbar geführten Stange (5) und einer parallel dazu linear verschiebbar geführten Führungseinheit (22) bei einem Linearantrieb (1), wobei bei hergestellter Mitnahmeverbindung ein Koppelglied (26) der Führungseinheit (22) vor eine Stirnfläche (27) der Stange (5) ragt und mit der Stange (5) verklebt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Koppelglied (26) nach dem Applizieren des Klebstoffes (34) mittels mindestens einer Befestigungsschraube (38) so axial mit der Stange (5) verschraubt wird, dass quer zur Verschieberichtung Relativbewegungen zwischen dem Koppelglied (26) und der Stange (5) möglich bleiben, dass anschließend, noch vor dem Aushärten des Klebstoffes (34), die die Führungseinheit (22) und die Stange (5) umfassende Bewegungseinheit (46) axial mindestens einmal zwischen ihren beiden Hubendlagen relativ zum Gehäuse (2) des Linearantriebes (1) verlagert wird, und dass nach dem anschließenden Aushärten des Klebstoffes das endgültige Festziehen der Befestigungsschraube (38) erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man die Befestigungsschraube (38) mit ihrem Schaft (37) durch eine Durchbrechung (42) des Koppelgliedes (26) hindurchsteckt und in eine zur Stirnfläche (27) ausmündende Gewindebohrung (36) der Stange (5) einschraubt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man die der Stange (5) zugewandte Fügefläche (35) am Grund einer das stirnseitige Eintauchen der Stange (5) ermöglichen Vertiefung (47) des Koppelgliedes (26) vorsieht, in die man zweckmäßigerweise den Klebstoff (34) einbringt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man als der Stange (5) zugewandte Fügefläche (35) einen umfangsseitig begrenzten Flächenabschnitt des Koppelgliedes (26) vorsieht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man die Bewegungseinheit (46) vor dem Aushärteten des Klebstoffes (34) mehrmals zwischen ihren Hubendlagen hin- und herbewegt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Stange (5) von einer Antriebsstange des Linearantriebes (1) gebildet ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine Anwendung bei einem durch Fluidkraft oder elektrisch angetriebenen Linearantrieb (1).

5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine Anwendung bei einem Linearantrieb (1), dessen Führungseinheit (22) schlittenartig ausgebildet ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet  
10 durch eine Anwendung bei einem Linearantrieb (1), dessen Koppelglied (26) als Jochplatte ausgebildet ist.

1 / 2

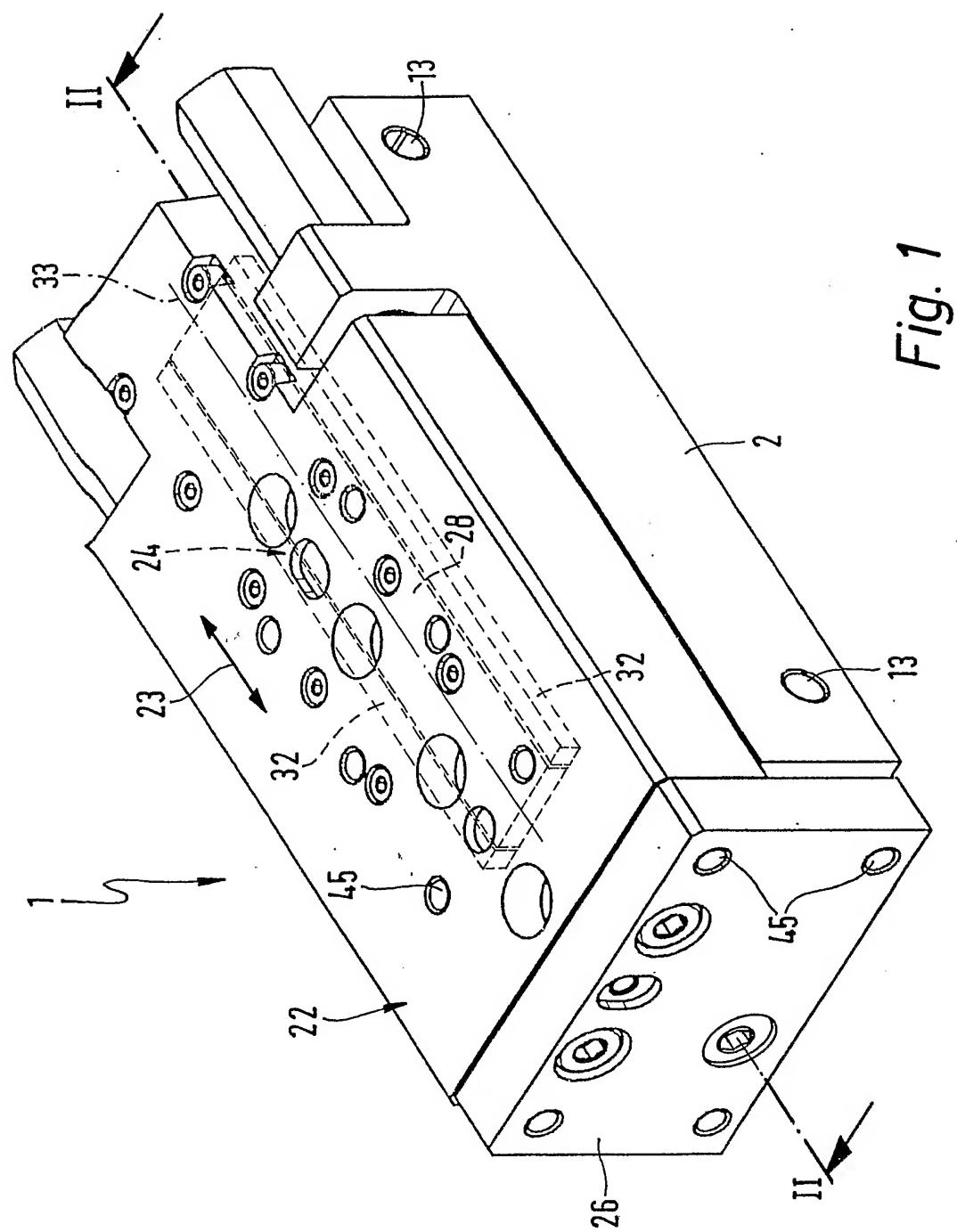


Fig. 1

212

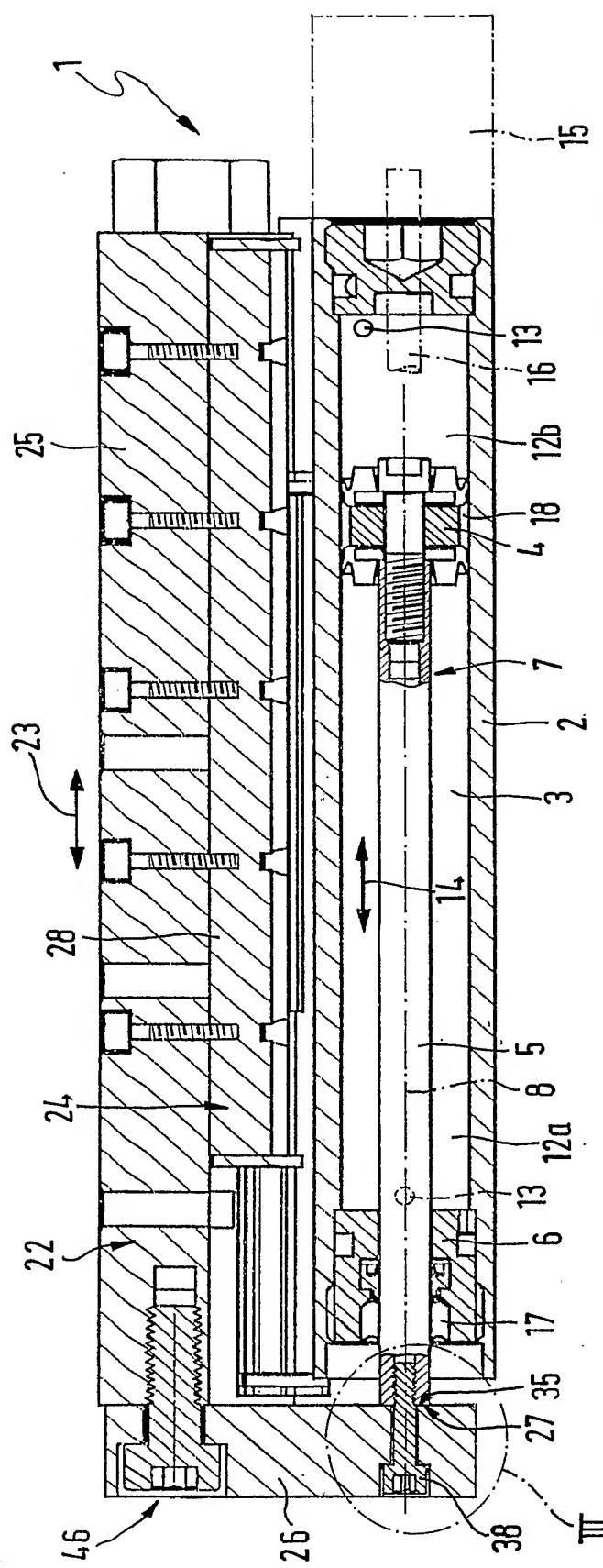


Fig. 2

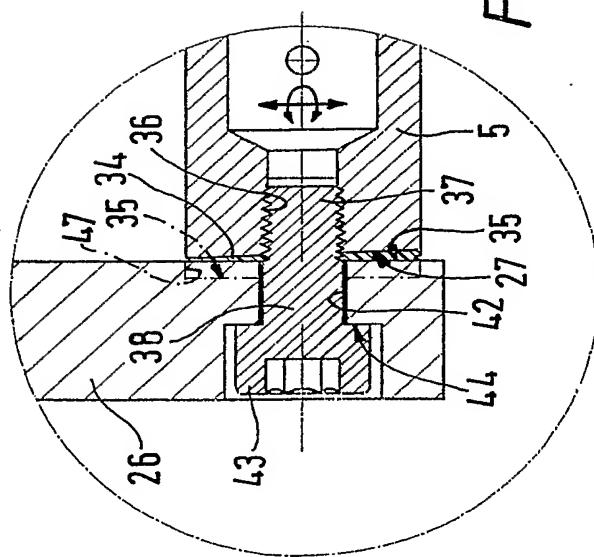


Fig. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/003130

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16C29/02 F15B15/14 F15B15/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16C F15B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category <sup>o</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 868 965 A (FESTO AG & CO) 7 October 1998 (1998-10-07) cited in the application the whole document -----	1-9
A	DE 203 16 693 U (BOSCH REXROTH TEKNIK AB) 15 January 2004 (2004-01-15) cited in the application the whole document -----	1-9

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

<sup>o</sup> Special categories of cited documents:

- <sup>A</sup> document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- <sup>E</sup> earlier document but published on or after the international filing date
- <sup>L</sup> document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- <sup>O</sup> document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- <sup>P</sup> document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- <sup>T</sup> later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- <sup>X</sup> document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- <sup>Y</sup> document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- <sup>&</sup> document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2005

Date of mailing of the international search report

05/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Müller, A

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/003130

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0868965	A	07-10-1998	DE	29706098 U1		28-05-1997
			AT	211042 T		15-01-2002
			DE	59802494 D1		31-01-2002
			EP	0868965 A2		07-10-1998
			JP	2886851 B2		26-04-1999
			JP	10331809 A		15-12-1998
			US	6014924 A		18-01-2000
DE 20316693	U	15-01-2004	DE	20316693 U1		15-01-2004
			EP	1528265 A2		04-05-2005

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003130

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16C29/02 F15B15/14 F15B15/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 F16C F15B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 868 965 A (FESTO AG & CO) 7. Oktober 1998 (1998-10-07) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-9
A	DE 203 16 693 U (BOSCH REXROTH TEKNIK AB) 15. Januar 2004 (2004-01-15) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  15. Juni 2005	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  05/07/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Müller, A

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003130

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0868965	A	07-10-1998	DE	29706098 U1		28-05-1997
			AT	211042 T		15-01-2002
			DE	59802494 D1		31-01-2002
			EP	0868965 A2		07-10-1998
			JP	2886851 B2		26-04-1999
			JP	10331809 A		15-12-1998
			US	6014924 A		18-01-2000
DE 20316693	U	15-01-2004	DE	20316693 U1		15-01-2004
			EP	1528265 A2		04-05-2005